

51

Int. Cl.:

A 62 b, 35/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 62 a 3, 25/06

Q D
M C
Q A

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 215 892

Aktenzeichen: P 22 15 892.5

Anmeldetag: 1. April 1972

Offenlegungstag: 11. Oktober 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Sicherheitsgurt

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Oskar Vierling GmbH + Co KG, 8553 Ebermannstadt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Poerschke, Karl, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 8520 Erlangen;
Vierling, Peter, Dipl.-Phys. Dr.-Ing., 8553 Ebermannstadt.

BEST AVAILABLE COPY

Sicherheitsgurt

2215892

Die Erfindung betrifft einen Sicherheitsgurt für Kraftfahrzeuge mit einem Schulter- und/oder Hüftgurt und einer Ablaufvorrichtung.

Sicherheitsgurte dienen dazu, die Insassen von Kraftfahrzeugen vor Verletzungen bei Unfällen zu schützen. Sie liegen als Schulter-, Hüft- oder Dreipunktgurt normalerweise fest an, so daß die Insassen in den Sitzen festgehalten werden. Tritt eine ruckartige Beschleunigung nach vorn auf, gibt der Gurt mit einer definierten Dehnung nach, die im wesentlichen vom Gurtmaterial und der Struktur des Gurtes abhängt. Das gleiche gilt im Prinzip für die sog. Automatikgurte. Bei großer Beschleunigung wird der Gurt gedehnt und ist, wie der vorbeschriebene Gurt, nach dem Unfall nicht mehr brauchbar, da die Dehnung des Gurtes nicht rückgängig gemacht werden kann. Bei geringer Beschleunigung, z. B. beim Vornüberbeugen zu den Armatureneinrichtungen, der Handbremse usw., läuft der Gurt frei ab, so daß man sich normal bewegen kann. Allen diesen Gurten ist der Nachteil gemeinsam, daß das Gurtmaterial bei einem Unfall gedehnt wird und danach nicht mehr verwendet werden kann und daß bei einem heftigen Aufprall, also bei großer Verzögerung, die durch den Gurt auf den Menschen wirkenden Kräfte das physisch ertragbare Maß überschreiten können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei starken Beschleunigungen eine von den Eigenschaften des Gurtmaterials unabhängige Veränderung der Gurtlänge zu erreichen, die den physischen Gegebenheiten besser Rechnung trägt, bei geringen Beschleunigungen aber, also beim normalen Fahren, die freie Beweglichkeit der Insassen beizubehalten.

2215892

Diese Aufgabe wird bei einem Sicherheitsgurt der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Ablaufvorrichtung durch elektrische Mittel in Abhängigkeit von der durch einen im Kraftfahrzeug angebrachten Fühler ermittelten Bremsverzögerung gesteuert ist.

Der Fühler liefert hierbei eine elektrische Ausgangsgröße, also einen Strom oder eine Spannung, die der jeweiligen Bremsverzögerung proportional ist. Sie kann über entsprechende Wandler mittel- oder unmittelbar die Ablaufvorrichtung für den Gurt so steuern, daß dieser mit geringerer oder höherer Geschwindigkeit abläuft. Um eine zeitlich veränderliche Geschwindigkeit des Ablaufvorgangs zu erreichen, ist es möglich, bekannte mechanische Verzögerungsglieder am Fühler oder an der Ablaufvorrichtung einzusetzen. Eine einfachere und zuverlässigere Ablaufsteuerung wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt, daß dem Fühler zur Ermittlung der jeweiligen Bremsverzögerung ein elektrischer Funktionsgenerator nachgeschaltet ist, der über einen elektro-mechanischen Wandler die Ablaufvorrichtung nach einer vorgegebenen Geschwindigkeits-Zeit-Funktion steuert.

Um für die Insassen optimale Bedingungen zu schaffen, ist nach einer Weiterbildung der Erfindung ferner vorgesehen, daß die Geschwindigkeits-Zeit-Funktion entsprechend der physischen Belastbarkeit des Menschen ausgewählt ist. Das Gurtmaterial sollte in diesem Fall zweckmäßig unter den auftretenden Kräften nicht dehnbar sein.

Zur Ermittlung der Bremsverzögerung ist in einer Ausführung der Erfindung ein Beschleunigungsmesser eingesetzt.

309841/0181

Da jede Beschleunigung auch als Kraft meßbar ist, ist in einer anderen Ausführung der Erfindung vorgesehen, daß als Fühler zur Ermittlung der Bremsverzögerung ein Kraftmesser eingesetzt ist.

Sowohl ein Beschleunigungs- als auch ein Kraftmesser lassen sich an verschiedenen Stellen des Fahrzeugs unterbringen, um die gewünschten Meßwerte zu liefern. Befestigt man sie an einer Stelle der Karosserie, so genügt ein Fühler zur Steuerung der Ablaufvorrichtungen sämtlicher im Fahrzeug befindlichen Gurte. Um einen höheren individuellen Schutz der Insassen zu erreichen, sieht eine Weiterbildung der Erfindung demgegenüber vor, daß der als Fühler zur Ermittlung der Bremsverzögerung eingesetzte Beschleunigungs- oder Kraftmesser unmittelbar mit dem Gurt verbunden ist.

In diesem Fall ist es möglich, nicht allein die Geschwindigkeit, mit der der Gurt abläuft, zu steuern, sondern die Auswirkung dieser Steuerung, die in der auf den Gurt ausgeübten Kraft zutage tritt, zur Korrektur der Steuerung zu verwenden, also eine Regelung vorzunehmen. Eine entsprechende Weiterbildung der Erfindung ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Fühler und der Ablaufvorrichtung eine elektrische Regelschaltung eingesetzt ist, die die auf den Gurt ausgeübten Zugkräfte nach einer vorgegebenen Funktion regelt.

Für eine Beeinflussung der Ablaufvorrichtung durch elektrische Mittel stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. In einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ablaufvorrichtung mit einer elektrisch steuerbaren Reibungsbremse gekoppelt ist, die von den elektrischen Mitteln beeinflußt wird.

Eine andere Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufvorrichtung aus einem elektrisch steuerbaren hydraulischen Zylinder besteht, der von den elektrischen Mitteln beeinflußt wird, oder mit einem solchen gekoppelt ist.

Um die Steuerung der Ablaufvorrichtung zur Erhöhung der Sicherheit von den fahrzeugeigenen Energiequellen unabhängig zu machen, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, daß die Energie zur Steuerung der Ablaufvorrichtung einem vom Fahrzeugenergienetz getrennten Energiespeicher entnommen wird.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß in den Fällen, in denen der Sicherheitsgurt beansprucht wird, nicht dessen Materialeigenschaften über den Weg, den der Körper des Fahrzeuginsassen bei einem Aufprall zurücklegt, und die Geschwindigkeit, mit der dieses geschieht, entscheiden, sondern daß diese Größen und damit auch die durch den Gurt ausgeübte Kraft auf die jeweils günstigsten Werte bzw. den günstigsten Verlauf in Abhängigkeit von der Zeit voreinstellbar sind. Diese Werte sind alterungsbeständig, reproduzierbar und können jederzeit leicht kontrolliert werden, z. B. im Zuge einer technischen Überwachungshandlung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Sicherheitsgurt, dessen Ablaufgeschwindigkeit elektrisch gesteuert wird,

Fig. 2 einen Sicherheitsgurt, bei dem die Kraft, die er auf den Menschen ausübt, durch Steuerung der Ablaufgeschwindigkeit elektrisch geregelt wird.

In Fig. 1 ist ein Hüft- oder Schultergurt 1 dargestellt, der an einer Seite in üblicher Weise im Fahrzeug verankert ist. An der anderen Seite befindet sich eine Ablaufvorrichtung 2, beispielsweise ein an sich bekannter Gurtaufrollmechanismus. Er ist mit einer nicht dargestellten gängigen Rückziehfeder versehen und mit einer Reibungsbremse 3 gekoppelt, die etwa eine Scheiben- oder Backenbremse bekannter Bauart sein kann. Ihre Bremskraft wird elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch, z. B. mittels eines Hydrospeichers, gesteuert, wobei die Steuerung der hydraulischen oder pneumatischen Einrichtungen wiederum elektrisch gesteuert wird. In Fig. 1 ist dies durch einen elektro-mechanischen Wandler 4, den Wirkungslinien mit der Reibungsbremse 3 verbinden, angedeutet. Da der Technik viele Möglichkeiten zum Steuern von mechanischen Bremsvorrichtungen durch elektrische Mittel zur Verfügung stehen, braucht hier auf Einzelheiten nicht näher eingegangen zu werden.

Der Wandler 4 ist mit dem Ausgang eines Funktionsgenerators 5 verbunden, der auf eine elektrische Eingangsgröße hin eine elektrische Ausgangsgröße, also einen Strom oder eine Spannung abgibt, die von der betreffenden Eingangsgröße abhängt und vorzugsweise zusätzlich zeitabhängig ist. Dies kann im einfachsten Fall ein Integrator oder ein mit nichtlinearen Gliedern, wie Dioden, Transistoren usw., versehenes Übertragungsnetzwerk sein. Als Eingangsgröße wird ihm über einen Verstärker 6 die Ausgangsspannung eines Beschleunigungsmessers 7 zugeführt, der an einer geeigneten Stelle im Fahrzeug untergebracht ist. Als Beschleunigungsmesser läßt sich etwa ein Aufnehmer, der aufgrund des piezo-elektrischen Effekts bei mechanischer Verformung eine elektrische Spannung abgibt, einsetzen oder jeder andere auf die Beschleunigung reagierende mechanisch-elektrische Wandler bekannter Bauart.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt. Beim normalen Fahren gibt der Beschleunigungsmesser 7 nur geringe Spannungen beim jeweiligen Beschleunigen oder Abbremsen der Geschwindigkeit ab. Sie werden vom Verstärker 6 verstärkt und dem Funktionsgenerator 5 zugeführt, der auf Eingangsspannungen geringer Höhe bis zu einem voreingestellten Schwellenwert gar keine oder nur eine kleine Ausgangsspannung abgibt, die den Wandler 4 nicht beeinflußt. Die Reibungsbremse 3 ist damit unwirksam, und der Gurt 1 kann in dem vom Insassen gewünschten Maße von der Ablaufvorrichtung 2 abgerollt werden, wobei nur die verhältnismäßig kleine Kraft der Rückziehfeder überwunden werden muß. Tritt infolge eines Aufpralls oder dergleichen eine starke Bremsverzögerung auf, die einer starken negativen Beschleunigung entspricht, so liefert der Beschleunigungsmesser 7 eine hohe Spannung, die wiederum durch den Verstärker 6 verstärkt - den Funktionsgenerator 5 beaufschlagt. Sie hat eine nach einer vorgegebenen Funktion zeitlich ansteigende Ausgangsspannung des Funktionsgenerators zur Folge. Diese zeitabhängige Spannung wirkt über den Wandler 4 auf die Reibungsbremse 3 ein, so daß diese die Ablaufvorrichtung 2 in steigendem Maße abbremst. Der Gurt 1 kann demnach zunächst noch mit einer gewissen Geschwindigkeit abrollen, und dann wird diese Geschwindigkeit immer kleiner, um schließlich zu Null zu werden. Dadurch wird verhindert, daß der Insasse mit der vollen Beschleunigungskraft in den Gurt prallt und unter Umständen verletzt wird. Vielmehr steigt die Beschleunigungskraft hier allmählich an, was physisch weitaus günstiger ist. Andererseits wird die Höchstgeschwindigkeit, mit der der Gurt 1 ablaufen kann, durch den Funktionsgenerator 5 so begrenzt, daß der größte zur Verfügung stehende Weg, der durch die Entfernung des Kopfes eines in normal zurückgelehnter Haltung auf den Vordersitzen angeschnallten Fahrzeuginsassen von der Windschutzscheibe gegeben ist, nicht überschritten wird. Ent-

sprechende Beziehungen gelten für die zulässige Höchstgeschwindigkeit und den freien Weg der auf den Rücksitzen angeschnallten Personen.

In Fig. 2 ist eine etwas abgewandelte Vorrichtung dargestellt. Der einseitig verankerte Gurt 11 ist hier über eine kardanische Aufhängung 12 mit dem Kolben eines Hydraulikzylinders 13 verbunden, der über ein Ventil 13a von einem Wandler 14 gesteuert wird. Ferner ist am Zylinderkolben oder an der Aufhängung 12 oder am Gurt 11 eine hier nicht dargestellte Rückziehfeder angebracht. Am Gurt 11 ist ein Kraftmesser 17 mit einem Dehnungsmeßstreifen befestigt. Er liefert eine elektrische Spannung, die der auf den Gurt ausgeübten Kraft proportional ist. Sie wird durch einen Verstärker 16 verstärkt, mit einer zeitlich variablen Führungsgröße verglichen und die Abweichung einer Regelschaltung 15 als Regelgröße zugeführt. Die Regelschaltung 15 liefert daraufhin als Stellgröße eine elektrische Spannung, deren Höhe zeitabhängig ist. Sie regelt über den Wandler 14 die Ventilstellung des Hydraulikzylinders 13 und damit die Kolbenbewegung dergestalt, daß die am Gurt 11 auftretende Kraft einer durch die Führungsgröße vorgegebenen Funktion folgt. Diese läßt anfangs eine geringere und dann eine allmählich steigende Kraft am Gurt 11 zu. Der Minimalwert der Kraft ist entsprechend dem verfügbaren freien Weg, den der Insasse bis zum Anstoßen an die Windschutzscheibe oder ähnliches zurücklegen kann, bemessen. Ein Schwellenwert, unterhalb dem die Regelung nicht anspricht, erlaubt beim normalen Fahren die freie Bewegung des Insassen, sofern sie nicht ruckhaft erfolgt.

Natürlich kann in Fig. 2 anstelle eines Hydraulikzylinders 13 auch eine mit einer Aufrollvorrichtung gekoppelte Reibungsbremse eingesetzt werden oder jede andere bekannte Ablauf- und Bremsvorrichtung. Desgleichen ist in Fig. 1 die Reibungsbremse 3 durch jede andere Bremsvorrichtung ersetzbar. Die Energie für die Bremssteuerung wird in beiden Anordnungen

aus Sicherheitsgründen zweckmäßig einem vom Fahrzeugversorgungsnetz unabhängigen Energiespeicher, beispielsweise einem Druckluftbehälter, einem Hydrospeicher und/oder einer Batterie entnommen. An das Gurtmaterial werden in beiden Fällen keine besonderen Ansprüche gestellt; es muß nur mit der maximal zugelassenen Kraft, die in beiden Anordnungen berechenbar und voreinstellbar ist, belastet werden können.

Ansprüche

- 1.) Sicherheitsgurt für Kraftfahrzeuge mit einem Schulter- und/oder Hüftgurt und einer Ablaufvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufvorrichtung (2; 13) durch elektrische Mittel (5; 15) in Abhängigkeit von der durch einen im Kraftfahrzeug angebrachten Fühler (7; 17) ermittelten Bremsverzögerung gesteuert ist.
2. Sicherheitsgurt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Fühler (7) zur Ermittlung der jeweiligen Bremsverzögerung ein elektrischer Funktionsgenerator (5) nachgeschaltet ist, der über einen elektro-mechanischen Wandler (4) die Ablaufvorrichtung (2) nach einer vorgegebenen Geschwindigkeits-Zeit-Funktion steuert (Fig. 1).
3. Sicherheitsgurt nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeits-Zeit-Funktion entsprechend der physischen Belastbarkeit des Menschen ausgewählt ist.
4. Sicherheitsgurt nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fühler (7; 17) zur Ermittlung der Bremsverzögerung ein Beschleunigungsmesser eingesetzt ist.
5. Sicherheitsgurt nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fühler (7; 17) zur Ermittlung der Bremsverzögerung ein Kraftmesser eingesetzt ist.
6. Sicherheitsgurt nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der als Fühler (7; 17) zur Ermittlung der Bremsverzögerung eingesetzte Beschleunigungs- oder Kraftmesser unmittelbar mit dem Gurt (1; 11) verbunden ist.

7. Sicherheitsgurt nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Fühler (17) und der Ablaufvorrichtung (13) eine elektrische Regelschaltung (15) eingesetzt ist, die die auf den Gurt (11) ausgeübten Zugkräfte nach einer vorgegebenen Funktion regelt (Fig. 2).
8. Sicherheitsgurt nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufvorrichtung (2) mit einer elektrisch steuerbaren Reibungsbremse (3) gekoppelt ist, die von den elektrischen Mitteln (5) beeinflusst wird (Fig. 1).
9. Sicherheitsgurt nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufvorrichtung (13) aus einem elektrisch steuerbaren hydraulischen Zylinder besteht, der von den elektrischen Mitteln (15) beeinflusst wird, oder mit einem solchen gekoppelt ist (Fig. 2).
10. Sicherheitsgurt nach Anspruch 1, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie zur Steuerung der Ablaufvorrichtung (2; 13) einem vom Fahrzeugenergienetz getrennten Energiespeicher entnommen wird.

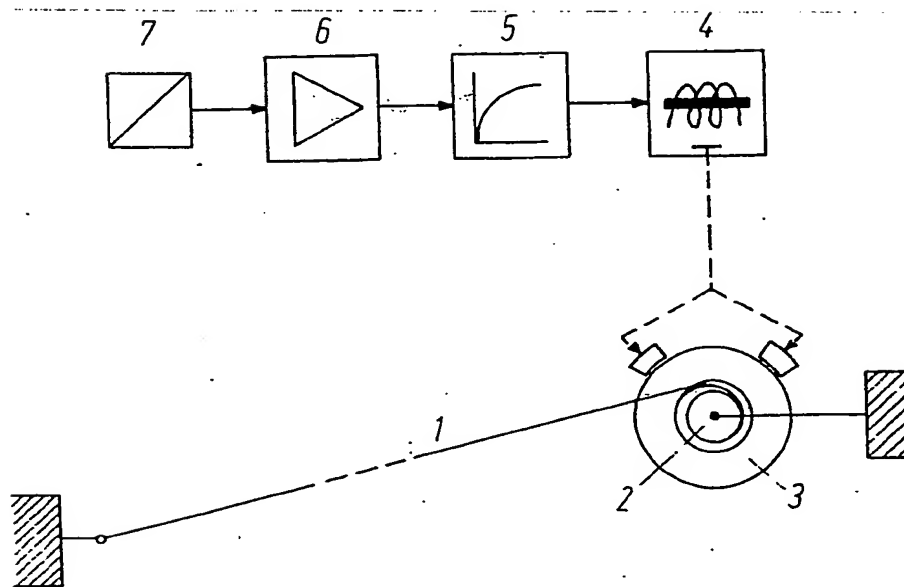


Fig. 1

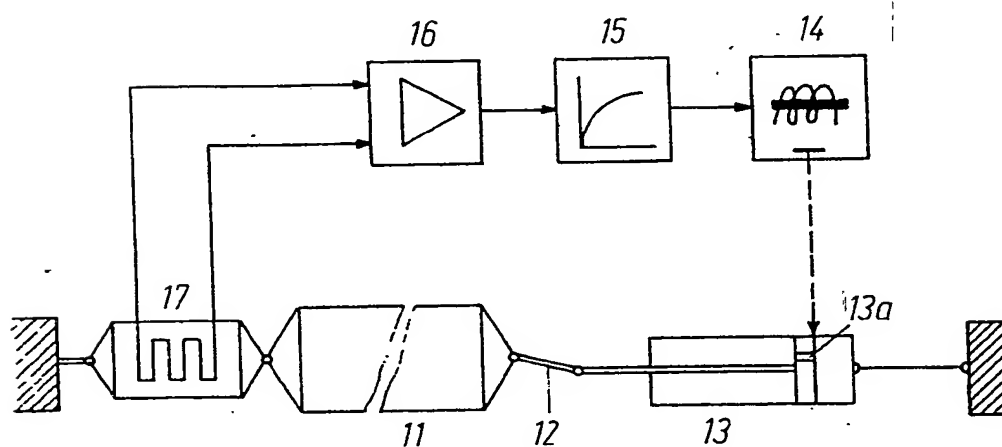


Fig. 2

62a3 25-06 AT:1.4.72 OT:11.10.73

309841/0181

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.